

“最低关注”的配方豆奶粉

2010年5月，国家毒理学项目（National Toxicology Program, NTP）发布了婴儿配方豆奶粉产生人体发育不良影响可能性的意见草案，将它的关注水平标注为“最低”，或NTP使用的5级量表的第2级。尽管专家组认为综述中包括的许多研究对评估无用，但该草案的意见仍主要来自专家组对现有人类和实验动物文献的评估结论。例如，综述中的80例人类研究无一被认为“有很高的效用”，只有28例研究被认为“有有限的效用”¹。

配方豆奶粉占美国配方奶市场的份额相对较小，占2009年6月至9月销售量的12%¹。配方豆奶粉喂养的婴儿异黄酮（isoflavones，植物性化合物，生物活性类似雌激素）日摄入量不仅高出其他的婴儿，而且高出饮食富含大豆的人群亚组（如亚洲人和素食者）¹。

一些动物研究的结果（例如Cimafranca等人²）指出，雌性鼠喂以金雀异黄酮（研究最充分的大豆异黄酮）致

生殖发育损伤。然而，专家小组表示，极少曾有研究分析过婴儿期食用过配方豆奶粉的人群所受到的潜在生殖或其他长期健康影响。数据的缺乏使专家小组无法评估配方豆奶粉可否对人类产生不良影响。同时，对动物作用的证据表明配方豆奶粉不可能无任何健康威胁。

国际配方奶粉协会（International Formula Council）联络经理Marisa Salcines表示，该机构赞同“最低”关注水平的评级。“配方豆奶粉已经使用了五十多年，无生殖或发育副作用的报道，”她说。陶氏化学公司（Dow Chemical Company）发育毒理学家、NTP科学咨询员委员会（该委员会在5月份评审了报告草案）委员Ed Carney表示赞同。“几十年的实际临床经验未曾对发育毒性亮出任何公开的‘红旗’，”他说。“鉴于暴露水平之高以及广大儿童暴露了如此多年，如果不良反应果真存在的话，料想[已经发现]到了一些迹象。”某一研究甚至建议对喂食大豆分离蛋白的鼠类只提供有利的保护、避免癌症³。

即使有这一追踪记录，华盛顿大学（University of Washington）公共卫生学院环境和职业卫生科学教授、NTP科学咨询员委员会委员Elaine Faustman表示，应该更加注重那些在动物研究中显示雌激素作用的数据。“不应轻视或低估这些数据，”她警告，除了配方豆奶粉以外，儿童也暴露于其他食物中的大豆。“我们应该考虑各种混合的……，现实世界的暴露源，诸如谷类食物、酸奶、豆奶以及[老式]婴儿食物，”她解释道。

草案概述了今后的研究方向，重点将动物暴露于异黄酮混合物，从而更好

地反映出婴儿暴露于配方豆奶粉的实际情形。Carney赞同这种方法，表示研究应包括给动物完全喂食配方豆奶粉，但是他质疑大多数审阅的动物研究中使用鼠类作为模型的恰当性。他说，动物研究应该包括猪，猪“作为人类暴露于配方豆奶粉的研究模型则更好”。

两项对人类婴儿正在进行的研究可能填补一些数据空白，尽管它们并不一定能解决实验动物研究中发现的对女性生殖功能的潜在长期影响。进行中的阿肯色州儿童营养中心（Arkansas Children's Nutrition Center）前瞻性队列研究（起源研究）正在对4~8周的新生儿进行6年的跟踪调查⁴，而最近启动的由国家环境健康科学研究所（NIEHS）研究人员与费城儿童医院（Children's Hospital of Philadelphia）儿科医生合作的婴儿喂养和早期发育（Infant Feeding and Early Development, IFED）研究对600名婴儿在出生头两年间进行跟踪调查。

“IFED研究使用类似实验室中使用的、详尽专门的量度法测定雌激素暴露量以评估婴儿，”NIEHS小儿流行病学组组长、首席调查员Walter Rogan说。

“他们主要的雌激素暴露来自他们的母亲，她们怀孕时血液中的雌激素水平非常高。”Rogan表示，正常的婴儿会对这种雌激素做出反应——例如，所有新生儿都有乳蕾——但是出生后该影响会减退。“我们认为这些影响缓慢地消失是测定婴儿是否暴露于任何雌激素的一种敏感方法。”Rogan表示，IFED研究将辅助把实验室试验中看到的影响转化为对人类健康的预测，不仅仅用于配方豆奶粉，而且还包括其他化学品，例如邻苯二甲酸盐和双酚A。

仍需开展更多的研究，伊利诺伊大学厄本那-香槟分校（University of



NTP将关注水平按照5级量表进行分级，将配方豆奶粉对人类健康的影响评定为“最低关注”。

Illinois at Urbana - Champaign) 药理学/毒理学系主任Susan Schantz表示。“大豆中膳食雌激素的早期暴露所造成的不良反应可能在出生头一年并不明显，”她解释道。“为了完整并恰当地评估健康风险，需要前瞻性地对喂食婴儿配方豆奶粉的婴儿进行跟踪，直至青春期及以后。”

那么什么是食用配方豆奶粉的底线呢？美国儿科学会(American Academy of Pediatrics)声明，没有确证表明膳食大豆异黄酮会危害人体发育、生殖或内分泌功能。但是该机构指出，配方豆奶应该只在一些有限的情况下替代配方牛奶粉使

用，例如婴儿患有乳糖酶缺乏症⁵。与此同时，NTP意见终稿预计将在2010年秋季完成。

Tanya Tillett, 硕士，定居于北卡罗来纳州Durham市。她自2000年加入EHP，是编辑和写作人员，并代表EHP参加过国内与国际会议。

译自 EHP 118:A335 (2010))

★本文参考文献请浏览英文原文。

原文链接

<http://ehponline.org/article/info:doi/10.1289/ehp.118-a335>

稻米是甲基汞的主要来源

中国的暴露风险评估研究

采矿、熔炼和燃煤等人类活动会释放汞，当汞被细菌甲基化时将产生一种强力神经毒素——甲基汞。产生甲基化作用的细菌在有机质丰富的水体底泥中大量生长，甲基汞的生物放大作用最终会导致食物链最顶层的捕食者遭受重度污染，包括人类食用的鱼类。虽然在全世界，鱼类和海鲜是甲基汞最常见的食物来源，但是来自中国的一项新研究表明，在大量无机汞污染的地区，数亿人的主食稻米可能是甲基汞的一个主要来源，计算得出的暴露量超过目前的日容许摄入量[参见 EHP 118(9):1183-1188; Zhang等人]。

研究在贵州省的四个地区进行，该区域位于中国的内陆，蕴藏着丰富的辰砂（一种汞矿砂）矿藏。汞的开采和熔炼导致万山地区的严重污染，而锌的熔炼和燃煤时也会释放汞，分别成为威宁和清镇的主要污染源。第四个地区雷公，是一个偏远的自然保护区，被选为无直接汞污染源的区域。

研究评估了四个地区成年人通过饮用水、饮食和呼吸摄入的甲基汞和总汞暴露量。之前的取样提供了空气、水、鱼类、肉类和禽类的数据，而本次研究则对农产品（稻米、玉米和蔬菜）、万山和雷公的饮用水以及万山的气态总汞进行了最新的评估。汇总这些数据，计算得出一般的成年人群大概的日摄入量。

所有地区的稻米、蔬菜和肉类（不包括禽类和鱼类）占总汞暴露量的89%~97%，而稻米的消费量则占甲基汞暴露量的94%~96%。鱼类所占比重极小；当地食用的大多数鱼类来自养殖，它们生长迅速，食用的饲料排除了甲基汞在生物体内大量积累的可能。



在威宁、清镇和雷公地区，平均暴露量仍低于暂定的总汞和甲基汞的周容许摄入量（分别为0.57 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{d}$ 和0.23 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{d}$ ）以及更严格的甲基汞参考剂量值（0.1 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{d}$ ）。然而，万山地区成年人总汞的平均值为1.9 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{d}$ ，甲基汞的平均值为0.096 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{d}$ 。虽然甲基汞只体现了该区域总汞估计暴露量的5%，但是这些暴露量已足以导致万山地区7%的成年人超过了甲基汞的暂定周容许摄入量，34%超过了参考剂量值。

甲基汞的限值是基于鱼肉消费量建立的，由于稻米缺乏鱼肉中含有的、可部分抵消神经毒性的微量营养素，因此尚不清楚这些限值是否能为那些主要暴露源为稻米的人群提供恰当的保护。考虑到其他种植水稻的亚洲地区存在严重的无机汞污染，开展进一步的调查、评估暴露风险并将其与人类生物监测（特别是孕妇）和潜在的健康影响相关联则尤为重要。

Julia R. Barrett, 硕士，生命科学编辑（ELS），来自威斯康星州麦迪逊的科学作家兼编辑，自1996年起为EHP撰稿。她是美国科学作家协会及生命科学编辑委员会（Board of Editors in the Life Sciences）的成员。

译自 EHP 118:A398 (2010))